*Aus der Universitätsaugenklinik in Marburg-L.*
*(Direktor: Prof. Dr. Wilhelm Grüter)*

# Ueber die Ergebnisse der an der Marburger Augenklinik in der Zeit von 1927 bis 1934 ausgeführten Schieloperationen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Gesamten Medizin

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

Heinrich Braun

prakt. Arzt aus Rosenthal

Marburg-Lahn

1934

Hessischer Verlag Karl Euker

Angenommen von der medizinischen Fakultät der Universität Marburg
am 3. Dezember 1934.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät
Referent: Prof. Dr. *Grüter*

Eine alte Plage der Menschheit, schwerste Last für den damit Behafteten, der durch Entstellung in seinem Selbstgefühl getroffen und im Gebrauch des Organs beeinträchtigt ist, das die engste Fühlung mit der Außenwelt ermöglichen soll, ist das Schielleiden, das schon von jeher die Heilkunst veranlaßte, sich mit den ihm anhaftenden Problemen zu befassen.

Lang und mühsam war der Weg, bis die Erkennung der Zusammenhänge soweit gefördert war, daß die Methoden, die heute bei der Behandlung des Schielleidens zur Anwendung kommen, ausgebaut werden und mit einem Erfolg, der Fehlschläge größeren Ausmaßes und in größerer Häufigkeit nicht mehr kennt, zur Anwendung kommen konnten.

Mit primitiven Kenntnissen der Anatomie und fast völlig fehlender Einsicht in die Physiologie suchten die alten Pioniere der Medizin des Spätgriechentums zu Deutungen des Schielvorgangs zu kommen. Dementsprechend waren auch die therapeutischen Maßnahmen dieser Zeit und auch der langen folgenden sehr bescheiden und unzulänglich und beschränkten sich im wesentlichen darauf, durch Ausschaltung des führenden Auges das Schielauge in die Fixationslinie zu bringen.

*Galen* erklärte die Verdrehung der Augen und die sogenannten Schielarten als Krämpfe der Augenmuskeln. *Aktuarius* läßt das angeborene Schielen beruhen auf einem Bildungsfehler der Natur, das im vorschreitenden Lebensalter entstehende auf krampfhaftem Gegenzug der die Augen bewegenden Muskeln. *Galen* sieht weiter als Ursache des Doppeltsehens in Verbindung mit dem Schielen Verschiebung der Linse nach oben oder nach unten an.

Eine chirurgische Behandlung des Schielens war den Griechen nicht bekannt. *Oribasius* und *Paulus* kennen aber eine orthopädische mit Schielmasken, geradeaus gestelltem Lichte, mit roten, an die Schläfen geklebten Wollflocken, womit sie das konvergierende Dauerschielen behandelten.

Die Araber kamen in der Erkenntnis des Schielens nicht weiter. Sie kannten auch nur eine orthopädische Behandlung, die in der Verdeckung des nichtschielenden Auges mit einem schwarzen Lappen bestand.

Die lebenabgewandte Zeit des Mittelalters brachte wie auf allen Gebieten der Naturwissenschaften auch eine Stagnation der Heilkunde mit sich, die sich noch auf lange hinaus im Stillstand der Erkenntnisse und in dem beharrlichen Weiterbestehen irriger Meinungen auswirkte. Als ausschließliches ätiologisches Moment galt weiter Anomalie der Anlage oder der Funktion der Augenmuskeln (*Guillemeau, Plempius, Willes* in der Mitte des 17. Jahrhunderts).

Eine Weiterentwicklung der Anschauungen über das Schielen brachte erst der Anfang des 18. Jahrhunderts. *St. Yves* (1722) nahm

als eine Ursache des gewöhnlichen Schielens die „Nichtübereinstimmung der Bewegung in einem der geraden Augenmuskeln" an.

In dieser Zeit tauchte eine Persönlichkeit auf, die, ein seltsames Gemisch von Scharlatan und Wissenschaftler, von Pfuscher und Könner, die Gemüter des westlichen Europa heftig bewegte in überschwenglicher Anerkennung und scharfer Verurteilung, und deren widerspruchsvolle Art den Streit über ihren Wert oder Unwert auch noch lange nach ihrem Tode nicht zur Ruhe kommen ließ — der Engländer *John Taylor* (1703 bis 1772). Er gab die neuen Erkenntnisse *St. Yves'* unbedenklich als die eigenen aus und führte damit eine Polemik gegen die Meinung *Antoines,* daß seitliche Lage der Hornhautwölbung das Schielen bewirkte, gegen *Ferein,* der das Schielen von einer Schiefstellung der Kristall-Linse herleitete, und gegen *Porterfield,* der außer den beiden anderen Auffassungen auch noch die seitliche Lage des Netzhautmittelpunktes zu den Ursachen des Schielens zählte. Jedenfalls hat *Taylor* es verstanden, zu der Erkenntnis *St. Yves'* klare eigene Bemerkungen zu machen, die in besonders prägnanter Form in einer *Lecat* gegenüber mündlich gemachten Äußerung zusammengefaßt sind: „Das Auge schielt nur, weil das Gleichgewicht zwischen seinen Muskeln gestört ist."

*Taylor* ging auch alsbald zur praktischen Auswertung dieser neuesten Auffassung über, vertat sich aber infolge mangelhafter anatomischer Kenntnisse in der Methode, indem er eine mittels Fadens hochgehobene Falte der Augapfelbindehaut resezierte und natürlich nichts erreichte.

Wenige Jahre später aber hat er sich über ein anderes Operationsverfahren geäußert, daß er versuchen wolle, das Schielen durch völlige oder teilweise Durchschneidung des in seiner Funktion gestörten Muskels zu heilen.

*Taylor* hat das Verfahren nicht angewandt. Von anderer Seite (*Heuermann,* Kopenhagen 1756) wurde seine Zweckmäßigkeit und hinsichtlich der geraden Augenmuskeln seine Ausführbarkeit bestritten, und so geriet diese vortreffliche Idee, hauptsächlich wohl, weil sie durch die fragwürdige Persönlichkeit ihres Urhebers diskreditiert war, in völlige Vergessenheit.

Mehr als dreiviertel Jahrhundert verging, bis dieser Gedanke, durch Eingriffe an den Augenmuskeln das Schielen zu beheben, wieder neu entdeckt wurde. Wieweit es sich um eine Neuentdeckung oder Wiederaufnahme einer eingeschlafenen Idee handelt, geht aus der Literatur nicht hervor.

In seinen „Beiträgen zur operativen Orthopädie" lenkte 1838 der damals in Hannover wirkende *L. Stromeyer* die Aufmerksamkeit auf einen aussichtsreichen Weg, dem Schielen durch Muskeldurchschneidung beizukommen, und gab auch bereits eine an Leichenversuchen gewonnene Operationsmethode an.

Die Geburtsstunde der operativen Schielbehandlung brachte dann der 26. Oktober 1839, an dem *J. F. Dieffenbach* die erste Schieloperation am Lebenden mit Erfolg ausführte.

An diese ärztliche Großtat knüpfte sich leider ein hauptsächlich von französischer Seite herbeigeführter unschöner Prioritätsstreit, dessen Überflüssigkeit durch die Verleihung des *Monthyon*-Preises an *Dieffenbach* durch die Académie des Sciences zu Paris dargetan wurde (« pour avoir le premier pratiqué avec succès cette opération sur l'homme vivant »).

Mit Dieffenbachs Tat war ein entscheidender Schritt getan und eine Ära der Schielbehandlung angebrochen, die, als 25 Jahre später *Donders* den Zusammenhang der Hypermetropie mit dem Einwärtsschielen nachgewiesen hatte, mit einer wahren Arbeitswut das Schielproblem anging, und deren Erfolge in der Tatsache zu erkennen sind, daß die in der Entwicklungszeit häufig aufgetretenen Mißerfolge, die das operative Verfahren zeitweise in Mißkredit brachten, heute zu den Seltenheiten gehören, nachdem als Richtschnur des operativen Vorgehens nicht die Erreichung eines Augenblickserfolges, sondern des kosmetischen und möglichst auch funktionellen Vollerfolges beobachtet wird.

Diese Epoche der Wissenschaft vom Schielen ist, wie ich schon erwähnte, ausgezeichnet durch eine schier unübersehbare Fülle von Arbeiten der verschiedensten Autoren, deren Ergebnisse heute ihren Ausdruck finden in den grundlegenden Auffassungen über das Wesen des Begleitschielens. Darüber geht die heutige Meinung fast aller Autoren dahin, daß das gewöhnliche Schielen (Strabismus concomitans) die Auswirkung verschiedenster Momente darstellt, als deren wesentlichste zu nennen sind:

1. das mangelhafte oder fehlende Fusionsvermögen, d. h. die Unfähigkeit zum binocularen Einfachsehen;
2. die Hyperopie beim Strabismus convergens;
3. die Myopie beim Strabismus divergens;
4. Anomalie der Ruhelage;
5. Veränderungen in den brechenden Medien, die zu Visus-Einschränkungen und damit zum Verlust des binocularen Sehens führen.

Zu erwähnen sind auch noch mechanische Ursachen wie Tumoren, Bestehen von Narbensträngen, die den Bewegungsapparat des Auges beeinflussen, Muskelhypoplasien und ferner eine nervöse Komponente, die als Ermüdungserscheinung periodisches Schielen bewirkt, das in Dauerschielen übergehen kann.

Die gänzliche Unzulänglichkeit der älteren Schielbehandlung beruhte auf dem Fehlen jeglicher zutreffenden Deutung des Schielvorgangs, und auch die während schon längeren Bestehens der

operativen Ära noch zu bedauernden zahlreichen Mißerfolge hatten ihren Grund in der noch nicht genügend ausgebauten theoretischen Grundlage. Die erfolgreiche Forschung der letzten Jahrzehnte hat jetzt dieses unentbehrliche Fundament geschaffen, und auf diesem aufbauend haben sich die Behandlungsmethoden herausgebildet, auf die im folgenden eingegangen werden soll.

Grundsätzlich gilt jedenfalls für das jugendliche Alter und das Einwärtsschielen die Operation als ultima ratio. Eine reiche Fülle von Erfahrungen hat zu der Erkenntnis geführt, daß in einem Bruchteil der Fälle einmal die Operation nicht den vollen erhofften Erfolg herbeigeführt und zum andern, daß eine sachgemäße, den besonderen Verhältnissen des Falls angepaßte *konservative Behandlung* Vollerfolge erzielen läßt. Allgemein befolgter Grundsatz ist deshalb heute, diesen Behandlungsweg unter allen Umständen zunächst einzuschlagen, wenn ein beginnendes Schielen, zumal eines Kindes, bei gleichzeitigem Bestehen von Hyperopie und Konvergenzschielen, bzw. Myopie und Divergenzschielen vorliegt.

Der Vorgang in der konservativen Behandlung ist kurz folgender: nach bis dreitägiger Atropinisierung wird die objektive Refraktion festgestellt und unter genauester Bestimmung durch Gläser voll ausgeglichen. Bei dem hypermetropischen Konvergenzschielen handelt es sich meist um Kinder im jugendlichsten Alter. Da während der Entwicklung des Schielens, vom alternierenden abgesehen, das Schielauge aus dem Sehakt ausgeschaltet ist, kann an ihm bereits eine Störung des Sehvermögens bestehen. In solchem Falle hat eine Übung dieses Auges durch Verbinden oder sonstiges Ausschalten des führenden Auges zu geschehen. Das verdeckte Auge wird währenddem unter laufender Kontrolle gehalten, um hier eine Schädigung ex anopsia zu vermeiden.

Diese Art konservativer Behandlung ist mit Erfolg schon anzuwenden bei ganz kleinen Kindern (etwa einjährigen) mit beginnendem Schielen; dadurch wird der Gefahr einer Amblyopie des Schielauges am wirksamsten vorgebeugt.

Im Rahmen dieser konservativen Therapie kommen auch noch in geeigneten Fällen, bei denen ein Mangel an Fusionstendenz besteht, Übungen mit dem Stereoskop in Betracht, die allerdings über längere Zeit fortgesetzt werden müssen.

Sehr viel weniger aussichtsreich ist dieses konservative Verfahren beim Strabismus divergens bei gleichzeitig bestehender Myopie. Man wird es wohl für einige Zeit durchführen, wenn auch in der Überzahl der Fälle ein Erfolg nicht zu erwarten ist.

In zahlreichen Fällen sind die Erfolge der nach den eben ausgeführten Grundsätzen durchgeführten konservativen Behandlungsart durchaus gut. Es fällt dabei aber auch ein außerhalb des ärztlichen Könnens und Handelns liegender Faktor ins Gewicht, der

häufig die wesentliche Ursache des Mißerfolgs ist, und dieser Faktor ist in der Umwelt des Patienten zu suchen, besonders, wenn es sich um ein Kind handelt. Ist dessen Umgebung belehrbar und besitzt sie die Fähigkeit, aus ihr beigebrachten Einsichten auch die nötigen Folgerungen bei der Betreuung und Überwachung des kleinen Patienten zu ziehen, so wird man, sind überhaupt die wesentlichen Voraussetzungen gegeben, hinsichtlich des Erfolgs beruhigt sein können.

Das mit der nötigen Ausdauer durchgeführte konservative Verfahren bringt, besonders, wenn es zur Anwendung kommt bei eben beginnendem Schielen, den Erfolg, der in vielen Fällen sogar als voller funktioneller Erfolg erscheint.

Erst, wenn nach längerer Beobachtung sich herausstellt, daß auf konservativem Wege keine Besserung des Zustands zu erzielen ist, tritt die *operative Therapie* in ihre Rechte.

Sie ist von vornherein angezeigt bei hochgradigem Schielwinkel, der durch Brillenkorrektur nicht gebessert wird, und bei veraltetem Schielen, bei dem bereits Schädigung des Schielauges im Sinne der Amblyopie besteht.

Strabismus convergens der Kinder sollte, sofern nicht ein ganz hochgradiger Schielwinkel vorliegt, nach *Bielschowsky,* dem auch darin die Marburger Klinik folgt, vor dem 14. bis 15. Lebensjahr nicht operativ angegangen werden, da die durch das Wachstum hervorgerufenen Änderungen der Größenverhältnisse des Schädels in einer nicht unerheblichen Zahl von Fällen spontane Geradstellung der Augen bewirken. Durch diese abwartende Haltung wird in vielen Fällen vermieden, daß ein vor Stabilisierung der Größenverhältnisse des Schädels operierter Strabismus convergens in einem Strabismus divergens seine unerfreuliche Fortsetzung findet.

Da diese Gefahr beim Strabismus divergens nicht besteht, kann hier auch schon bei Kindern operiert werden.

Von allergrößter Bedeutung ist die der Operation voranzuschickende genaue *funktionelle Untersuchung,* deren Gang im wesentlichen folgender ist: zunächst Bestimmung des Visus in Miosis, dann Messung des Schielwinkels am Maddoxkreuz, weiter objektive Refraktionsbestimmung in Atropinlähmung und Vollkorrektur der festgestellten Refraktionsanomalie; unter dieser Vollkorrektur abermalige Prüfung des Schielwinkels, um den etwa vorhandenen Einfluß der Refraktionsstörung auf das Schielen zu erkennen.

Ferner sind zu ermitteln die extremen Grenzstellungen der Augen in den verschiedenen Blickrichtungen, wobei die Feststellung wichtig ist, ob ein Beweglichkeitsüberschuß oder ein Beweglichkeitsdefekt oder auch beides (in den Antagonisten) vorliegt, da diese

Beweglichkeitsverhältnisse und besonders das Bestehen einer gegensinnigen Beweglichkeitsstörung für die Art und die Dosierung der Operation sehr wesentlich sind.

*Das Prinzip ist: einen zu stark wirkenden Muskel zu schwächen, und die Wirkung eines zu schwachen zu stärken .*

Wie auch *Bielschowsky* und andere Autoren immer wieder angegeben haben, läßt sich naturgemäß eine allgemeingültige Regel für die operative Therapie nicht geben, da zwischen der verschiedenen Größe des Schielwinkels einerseits und den starken Schwankungen der Über- bzw. Unterfunktion der einzelnen Muskeln anderseits die zahlreichsten Varianten vorkommen. Ob man also nur mit Vor- oder Rücklagerung oder aber mit beiden Methoden kombiniert an dem Schielauge arbeitet, kommt einzig und allein auf die besonderen Verhältnisse des einzelnen Falls an; nur muß im allgemeinen als Grundsatz befolgt werden: besteht beim konvergierenden Schielen ein Minus der Abduktion, so wird die ungenügende Funktion durch Vorlagerung des Muskels verstärkt, ist ein Plus der Abduktion festgestellt, so wird die Wirkung des Muskels vermindert durch seine Rücklagerung. Besteht umgekehrt beim divergierenden Schielen ein Minus der Abduktion, so wird die ungenügende Funktion durch Vorlagerung verstärkt, zeigt sich ein Plus der Abduktion, so wird die Funktion geschwächt durch Rücklagerung. Ist der Über- bzw. der Untereffekt sehr groß, so wird die ausgleichende Tendenz der Operation verstärkt durch Kombination beider Verfahren, d. h. Rücklagerung des Muskels mit gesteigerter + Vorlagerung des Muskels mit geschwächter Funktion.

Das wesentlichste Moment des Operationserfolgs ist die *richtige Dosierung der Muskelverlagerung.* Und sie ist nicht ganz einfach bei der Tenotomie sowohl wie bei der Vorlagerung.

Beim Strabismus convergens muß einerseits ein Übereffekt vermieden werden, damit nicht später eine Divergenz resultiert, anderseits darf der verbleibende Konvergenzrest nicht in die Augen fallen.

Beim Strabismus divergens muß ein Übereffekt angestrebt werden, der sich nach der Operation wieder ausgleicht.

Die eingangs erwähnten Unzulänglichkeiten der nach den ersten uns bekannten literarischen Festlegungen angewandten Schieltherapie waren auch noch nicht überwunden zur Zeit des bereits genannten englischen Ophthalmologen *Taylor,* dessen Vorschlag, durch operativen Eingriff an den Augenmuskeln das Schielen zu beeinflussen, keinen Widerhall in der ophthalmologischen Welt fand, die noch durchaus befangen war in der Auffassung des Schielleidens als eines ausschließlich funktionell bedingten Zustands.

Der entscheidende Schritt war erst getan, nachdem Dieffenbachs geglückte Schieloperation in der die ganze Kulturwelt erfassenden

Begeisterung sehr schnell von einer großen Zahl von Ophthalmologen in zahlreichen Operationen wiederholt wurde, und nun durch Erfolge und mehr noch Mißerfolge die Anregung gegeben wurde, zu einer intensiven Erforschung des gesamten Komplexes als der in mehr und mehr sich erweiternder Erkenntnis der Schielvorgang sich zeigte.

Die Bedeutung der Operationen an den Augenmuskeln wird von *van der Hoeve* („Operationen an den Augenmuskeln" in Elschnig: Augenärztliche Operationslehre II) so charakterisiert: „Heutzutage sind wir wohl überzeugt, daß weder die sensorische noch die motorische Theorie allein das Schielen erklären kann, sondern, soll der Mensch nicht schielen, *der ganze sensumotorische Augenbewegungsapparat intakt sein muß,* oder die Fehler sich untereinander aufheben müssen. — Die Schieloperationen werden nur stets ein Glied in den Behandlungsmethoden des Schielens bilden, nie an sich als einzige Behandlungsmethode angewandt werden müssen, wie das Schielen meistens keinen rein muskulären Ursprung hat, sondern auf einer Abweichung des sensumotorischen Augenbewegungsapparates in seiner Gesamtheit beruht. Wenn wir beobachten, wie fein unser Augenmuskelapparat fortwährend arbeitet, welch feine Innervation hierzu fortwährend nötig ist, dann kommen uns unsere operativen Eingriffe doch sehr grob vor".

Der Sinn der Operation stellt sich so mehr als eine Hilfe dar, die dem in den verschiedensten Momenten gestörten Gleichgewicht des Auges gegeben wird und eine Annäherung an den Normalzustand bewirkt. Ist diese durch die Operation erreicht, so wird die Spannung zwischen Störung und Idealzustand gelockert und bei vorhandener Fusionstendenz die endgültige Korrektur möglich.

Unter diesem Gesichtspunkt ist auch die Erfolgsmöglichkeit des Operateurs zu bewerten, der nach Feststellung aller der Beobachtung zugänglichen Einzelfaktoren und danach genauestens gestellter Indikation doch noch mit besonders glücklichen Umständen rechnen muß, wenn sein Eingriff den vollen, d. h. den funktionellen Ausgleich alsbald bewirken soll. Ein durchaus positives Operationsergebnis darf dann schon angenommen werden, wenn das Resultat eine derartige Annäherung an den Normalzustand darstellt, daß von hier aus die physiologischen Kräfte nunmehr die volle Funktion, d. h. das binoculare Einfachsehen bewirken können.

Nicht nur, wie ich oben bereits erwähnte, die vorwiegend theoretisierende Literatur der vergangenen Jahrzehnte bis in die allerneueste Zeit hinein ist so überaus zahlreich, sondern auch die der operativen Technik geltenden Veröffentlichungen haben einen ganz erheblichen Umfang angenommen, daß im Rahmen dieser Arbeit nur die meistgeübten Operationsmethoden genannt werden können. Jedes Vorgehen hat seine Berechtigung und zeitigt seine Erfolge in

der Hand dessen, der es beherrscht. Ziel der Operation hat zu sein, das bestmögliche Ergebnis zu erreichen in bezug auf:

1. kosmetisch gute Stellung;
2. den orthopädischen Effekt, d. h. eine ungestörte (ausgeglichene) Motilität der Augen;
3. den funktionellen Erfolg.

Die funktionelle Schwächung eines hyperergischen Muskels ist eines der Ziele der operativen Schielbehandlung. Sie wird erreicht mit der Tenotomie, einer Operation, die *van der Hoeve* eine ganz einfache nennt, deren Zweck ist, die Sehne an ihrer Ansatzstelle von der Sklera loszutrennen.

Bei diesem Eingriff sind vier Etappen zu unterscheiden:

1. Die Durchtrennung der Konjunktiva entweder senkrecht zum Muskelverlauf, was die Auffindung der Sehne erleichtert, oder im Muskelverlauf, wobei die Schnittwunde sich leicht schließt und eine nur kleine Narbe entsteht, oder auch in willkürlicher Richtung;
2. Durchschneidung der auf einem Haken hochgehobenen oder mit Pinzette gefaßten Sehne an ihrer Insertionsstelle;
3. Feststellung des momentanen Effekts in bezug auf
   a) Einstellung für Ferne und Nähe,
   b) Konvergenz,
   c) Ab- und Adduktion, nach deren Ergebnis die Operation entweder als ausreichend beendet wird, oder bei zu großem oder ungenügendem Effekt dieser beschränkt oder vergrößert wird;
4. die Schlußnaht, die aber auch unterbleiben kann.

Ausgang der vielen heute angewendeten Variationen sind die klassischen Methoden von *Arlt,* von *v. Graefe* und von *Snellen,* die heute noch unverändert oder mit geringen Modifikationen häufig angewandt werden,

1. Die *Tenotomie* nach *Arlt* (1840) stammt aus der ersten Zeit der Augenmuskeloperationen und wird so durchgeführt, daß die Lider des Patienten von dem Assistenten oder durch einen Sperrelevateur auseinandergehalten werden. Durch Verbinden des anderen Auges soll besseres Fixieren mit dem Operationsauge erreicht werden. Im Falle eines Strabismus convergens wird nun das Auge nach außen gerichtet, eine Bindehautfalte vor der Insertionslinie des Rectus internus mit Blömerscher Pinzette gefaßt und neben der Pinzette auf der nach der Cornea hin gelegenen Seite mittels kleiner Augenschere mit leicht abgerundeten Spitzen vertikal eingeschnitten. Nach sofortigem Loslassen der 6 bis 7 mm lang eröffneten Bindehaut wird mit geschlossener Pinzette auf der Sehne des Muskels 2 bis 3 mm

nach rückwärts gegangen und mit der möglichst senkrecht stehenden, jetzt wieder geöffneten Pinzette, die dauernd an die Sklera angedrückt wird, der Muskel gefaßt und mit der Schere losgetrennt, indem man mit dem vom untern Rande der Sehne aus untergeschobenen hornhautwärts gegen die Sehneninsertion drängenden Scherenblatt allmählich aufwärts vorgeht.

Liegt jetzt unter starker Wendung des Bulbus nach der entgegengesetzten Seite die Sklera völlig frei, so darf die vollständige Durchtrennung der Sehne angenommen werden. Notfalls kann noch ein stumpfes Häkchen dicht an der Sklera und unmittelbar hinter der Insertionslinie sondenartig nach einem beliebigen Wundwinkel vorgeführt werden, wobei größerer Widerstand beim Anziehen gegen die Cornea hin stehengebliebene Fasern feststellen läßt, die sofort durchtrennt werden.

Mit seinen eigenen Worten: „Möge man aber auf diese oder eine andere Weise operieren, wesentlich ist nur, daß der Muskel so knapp als möglich am Bulbus, also in seiner Sehne durchschnitten wird", betont *Arlt* die Bedeutung der Durchtrennung knapp an der Insertion.

2. Die *Tenotomie* nach *A. v. Graefe* (1857) läßt die etwa 5 mm lange Schnittführung durch die Bindehaut zwischen Cornea und Sehneninsertion in beliebiger Richtung gehen unter Hochhebung einer Falte mittels Pinzette senkrecht zur Wundrichtung, die mehr in der Gegend des oberen oder unteren Randes des Sehnenansatzes verlaufen soll. Nach Fassen und Durchtrennen der Fascia conjunctivalis liegt der Sehnenansatz frei. Unter aktiver Einstellung des Auges nach der dem Muskel gegenüber liegenden Seite wird ein Schielhaken von oben oder unten her unter die Sehne geschoben. Bei richtiger Lage des Hakens bewirkt Anziehen der Sehne fühlbaren Widerstand. Die vorgezogene Sehne wird von dem Rande aus, an dem die Spitze des Hakens liegt, mit kurzen Scherenschlägen durchschnitten, wonach stets die Vollständigkeit der Durchtrennung festzustellen ist.

3. Bei der 1869 von *Snellen* angegebenen *Tenotomie* verläuft der Schnitt durch die Konjunktiva längs der Mittellinie der Sehne. Nacheinander werden die beiden Wundränder mit der Pinzette aufgehoben und nach oben und unten gleichweit von der Unterlage gelöst. Danach wird die mit der Pinzette gefaßte Karunkula lospräpariert. Die dann geschlossene Pinzette wird nun auf die Mitte der Sehne aufgesetzt, genügend geöffnet, so daß die konjunktivalen Wundränder auseinanderweichen, wieder unter leichtem Druck gegen den Bulbus hin geschlossen, wonach die Sehne gefaßt sein muß. Jetzt schneidet die Schere möglichst nahe an der Sklera eine kleine Öffnung ungefähr in der Mitte der Sehnenbreite, durch die ein Blatt der Schere geführt wird, während das andere zwischen

Sehne und Bindehaut liegt. So wird eine genau gleich weit reichende Schnittführung durch die Sehne in beiden Richtungen möglich. Genaue Feststellung von etwa noch nicht durchtrennten Sehnenfasern nach hinten zu ist auch hier notwendig.

Wundverschluß durch Naht, die sich auf eine Nadel beschränken kann, deren Faden auch nur locker geknotet zu werden braucht, wird empfohlen zur Vermeidung von Wundgranulationen, die sich sehr störend bemerkbar machen können.

Mit diesen grundlegenden drei klassischen Verfahren wurden bemerkenswerte Ergebnisse erzielt. Die jedoch auch immer wieder beobachteten weniger guten Erfolge oder gar Mißerfolge gaben dann Veranlassung zur Entwicklung einer großen Zahl von Modifikationen, die im einzelnen hier aufzuzählen zu weit führen würde.

Abänderungen, die allein die Gestaltung des Zugangs zum Muskelansatz betreffen, wie die subkonjunktivale und die transkonjunktivale, haben keine allgemeinere Bedeutung erlangt.

Als wesentliche Schwäche der ursprünglichen Operationsarten wurde die ungenügende Dosierbarkeit des Effekts empfunden, und in dieser Richtung bewegten sich denn auch hauptsächlich die Bemühungen, durch Modifikationen die Erfolgssicherheit der Tenotomie zu erhöhen.

Auf den verschiedensten Wegen wurde versucht, dieses Ziel zu erreichen, von denen ich nur erwähnen will die Einschnitte in die Tenomsche Kapsel zur Steigerung des muskelschwächenden Effekts durch umfangreichere Lockerung der Muskelverbindungen mit dem Bulbus. Dasselbe erstrebt die Anwendung von Hilfsfäden, durch die nach der Tenotomie das Auge nach der andern Seite fixiert wird, wodurch die neu sich bildende Sehneninsertion weiter hinten am Bulbus zustande kommt. Die vorher unbestimmbare Stelle der Neuinsertion versucht die Befestigung der durchgeschnittenen Sehne an der Sklera zu einem beherrschten Vorgang zu machen. Partielle Tenotomie und Muskelverlängerung sollen vermeiden, daß aus der muskelschwächenden Operation eine paretische Wirkung entsteht. Die Richtigstellung eines nach der Operation hervortretenden Übereffekts bewirkt das von *Bielschowsky* angegebene Verfahren der Anschlingung der Sehne an einen Faden, der zunächst lose geschlungen wird, und dessen Schlinge im Falle zu starker Retraktion der abgelösten Sehne dann nach Bedarf fester geknotet wird.

Erwähnt werden soll auch noch die Notwendigkeit der symmetrischen Durchtrennung der Sehne, da bei Schräglage des Schnittes die neue Insertion der Sehne zu Torsionen des Augapfels führen kann.

Von all diesen nur zum Teil angeführten Modifikationen, die die wesentliche Schwäche der Tenotomie, eben ihre schlechte Dosier-

barkeit zu beheben trachteten, kat keine dieses Ziel ganz erreichen können; denn, wie *van der Hoeve* (l. c.) schreibt: „Wir sehen, daß ungeachtet der großen Zahl der Operationen, die zur Abschwächung des Muskeleinflusses angegeben sind, nicht eine einzige besteht, die einen bleibenden, im voraus genau berechenbaren Effekt versichert, so daß diese Operationen immer unsicher bleiben."

Dieser im Hinblick auf das wesentliche Ziel einer Schieloperation: einen einwandfreien kosmetischen Effekt zu erreichen und möglichst auch die Fähigkeit zum binocularen Einfachsehen herzustellen, erhebliche Nachteile der Unsicherheit der Dosierung ließ das zweite operative Hauptverfahren, nämlich die *Vorlagerung* und die *Vornähung* mehr und mehr an Bedeutung gewinnen.

Die erste Bekanntgabe einer Vorlagerungsmethode geschah durch *Guérin* (1841). Ungefähr gleichzeitig hatte auch *Dieffenbach* derartige Operationen, aber als Vornähung ausgeführt, die er in Fällen von sekundärem Schielen, also beim Eintreten eines Übereffekts infolge zu starker Muskelschwächung durch Tenotomie, der sich als Sekundärschielen äußerte, anwandte.

Diese Indikation war anfänglich allgemein die ausschließliche für die Ausführung der muskelstärkenden Operationen, d. h. der Vorlagerung und der Vornähung, während die Tenotomie als die Methode zur Behandlung des Primärschielens ausgeführt wurde.

In der Terminologie der muskelstärkenden Verfahren wurde anfänglich streng unterschieden zwischen Vorlagerung und Vornähung. Als *Vorlagerung* wird mit der Definition *van der Hoeves* (l. c.) bezeichnet: Das Herstellen einer neuen mehr nach vorn gelegenen Insertion eines Muskels mittels Drehung des Augapfels in der Richtung des Muskels, nachdem letzterer von dem Bulbus frei präpariert worden war, zum Unterschied von der *Vornähung,* die das Veranlassen einer mehr nach vorn gelegenen Insertion eines Muskels darstellt, indem man diesen mit Hilfe von Fäden mehr nach vorn näht.

Später wurden diese terminologischen Unterscheidungen nicht mehr gebraucht, und die begriffliche Zusammenfassung der beiden Methoden unter der Bezeichnung Vorlagerung ausschließlich angewandt, obwohl gerade die Vorlagerungsmethode gegenüber der Vornähung an Bedeutung zurücktrat.

Die allgemeine Anerkennung des Vorzugs der muskelstärkenden Eingriffe gegenüber dem muskelschwächenden Verfahren der Tenotomie setzte sich, wenn man bedenkt, daß diese Verfahren doch bereits im fünften Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts angewandt wurden, verhältnismäßig spät durch. Die größeren technischen Schwierigkeiten der Vorlagerungsmethoden gegenüber der Tenotomie sprachen dabei wohl auch mit.

Es ist im wesentlichen das Verdienst *E. Landolts,* durch immer wiederholte nachdrückliche Hinweise auf die großen Vorzüge der Operationen, die die Stärkung des Muskeleinflusses erstrebten, diesem Gedanken zum Siege verholfen zu haben, wie auch *van der Hoeve* (l. c.) besonders betont: „Wie wir sahen, hat *Guérin* die erste Vorlagerung, *Dieffenbach* die erste Vornähung ausgeführt, *v. Graefe* die Operation verbessert und die Indikationen ausgebreitet, während *Critchett* die Vornähung methodisch einführte. Wenn wir demnach *Guérin* den Vater der Vorlagerung, *Critchett,* den der Vornähung nennen können, dann verdient *E. Landolt,* der Advokat der den Muskeleinfluß stärkenden Operationen genannt zu werden.

*Landolt* sah schon frühzeitig den großen Nutzen dieser Operationen vollkommen ein und ließ keine Gelegenheit vorübergehen, immer wieder darauf hinzuweisen, daß Rücklagerung Abschwächung, Vorlagerung dagegen Verstärkung des muskulösen Apparates bedeutet, und aus diesem Grunde immer wieder die Berechtigung dieser Operationen neben der Tenotomie, ja ihren Vorzug vor letzterer zu befürworten.

Es ist zu einem großen Teil seiner Beharrlichkeit und seiner hinreißenden Überzeugungskraft zu verdanken, daß die den Muskeleinfluß stärkenden Operationen, ungeachtet ihrer größeren Schwierigkeiten je länger je mehr Feld gewinnen, während die Tenotomie als Hauptoperation zurücktritt."

Zum Operationsgang der Vorlagerung und Vornähung erwähne ich nur die wesentlichen Operationsphasen, die sich darstellen als

1. Durchtrennung der Bindehaut,
2. Einlegen der Fäden in den Muskel,
3. Durchschneiden der Sehne,
4. Führen der Fäden durch den Stützpunkt am Augapfel,
5. Knüpfen der Nähte,
6. Bindehautnaht,
7. Verband.

Verschiedene mögliche Schwierigkeiten dieser an sich einfach erscheinenden Operation, wie das erschwerte Wiederfinden der unmittelbar nach der Durchschneidung zurückschnellenden Sehne, das Durchschneiden der Fäden sowohl im Muskel als am Bulbus, Eintreten von Torsion oder Höhenabweichung des Bulbus durch Änderung der Längsrichtung des Muskels führten die verschiedenen Operateure auf die verschiedenen Wege zu ihrer Überwindung, „so daß man fast behaupten kann", wie *van der Hoeve* (l. c.) sagt, „es gäbe nicht zwei Augenärzte, welche diese Operation in ganz gleicher Weise verrichten".

Erwähnen will ich noch die Vorlagerung nach *Bielschowsky* (1920), weil dieses Verfahren, wenn auch mit Abweichungen, heute

noch das an der früher von ihm geleiteten Marburger Augenklinik geübte ist. Auf die Einzelheiten der jetzt angewandten Methode werde ich weiter unten zu sprechen kommen.

Zur Steigerung des Effekts wurde die Resektion eines Sehnenteils oder eines Muskelstücks eingeführt. *Vieusse* (1875) empfahl als erster die Resektion, womit er die Tenotomie des Antagonisten vermeiden wollte. Ein Stück der Sehne, dessen Größe nach dem gewollten Effekt bestimmt wurde, schnitt er 1 mm von der Sklera entfernt heraus und nähte die beiden Sehnenenden wieder aneinander. *Landolt* bewirkte Steigerung der Muskelwirkung nur durch Resektion, bevorzugte dann aber wieder die Vorlagerung mit und ohne Resektion.

Die weiter oben betonte Schwierigkeit der Dosierung bei der Tenotomie besteht in gleichem Maße auch bei der Vorlagerung, zu ihrer Behebung dient die Kontrolle der Funktion durch Einstellbewegung oder unter Auswertung der Doppelbilder. Zur genauen Beherrschung des Eingriffsmaßes sind auch Meßinstrumente in Gebrauch und mit Meßvorrichtung versehene Faltungsinstrumente, die eine genaue Feststellung der Verkürzung ermöglichen sollen, die an dem gedehnten oder nicht gedehnten Muskel vorgenommen wird, ohne sich aber bewährt zu haben.

Aber auch bei Beobachtung aller dieser sichernden Maßnahmen ist doch das endgültige Ergebnis nicht zu beherrschen, das häufig sich in Abnahme der zunächst durch die Operation erreichten Einwirkung zeigt. Deshalb wird fast allgemein der Standpunkt vertreten, daß ein Übereffekt anzustreben ist, aus dem heraus sich dann meist die gewünschte Wirkung als endgültiges Ergebnis entwickelt. So äußert sich auch *E. Landolt,* dessen Stimme in der Frage der Vorlagerung von besonderem Gewicht ist, hierzu: „Immer habe ich betont, daß gleich nach der Vorlagerung (selbstverständlich ohne Tenotomie des Antagonisten) das Auge die gewünschte Richtung bedeutend überschreiten muß, wenn die Operation einen vollkommenen Erfolg haben soll."

Bestimmend für den Erfolg ist weiter auch die Festigkeit der Stützpunkte am Bulbus und im Muskel, und dann muß auch die Fusionstendenz ausgebildet sein. Denn, gewinnen die Augen wieder die Möglichkeit zur Fusion, dann ist der Erfolg im wesentlichen gesichert, während dagegen wieder auftretende Doppelbilder, die nicht zur Vereinigung gebracht werden können, die Tendenz zu ihrer Ausschaltung unterstützen und so eine erneute Zunahme des Schielens verursachen.

Wie bei der Dosierung der Tenotomie, so kommt es auch hier (und selbstverständlich genau so bei der kombinierten Methode) einzig und allein auf die Erfahrung des Operateurs an.

Durch lange Zeit hindurch ging der Widerstreit der Meinungen über die *Wahl des einzuschlagenden Operationswegs,* nachdem in den ersten Zeiten der operativen Ära diese Fragestellung nicht gegeben war, da damals für die Behandlung des primären Schielens die Rücklagerung die Operation der Wahl war und die Vorlagerung beim sekundären Schielen angewandt wurde.

Hauptsächlich *E. Landolt* setzte sich für die Einengung des Indikationsgebiets der Tenotomie ein, deren Wirkung er als eine der Lähmung des Muskels gleichkommende bezeichnete und propagierte die häufigere Ausführung der Vorlagerung, die seitdem ja auch erheblich an Bedeutung gewonnen hat. Daß die Rücklagerung auch heute noch häufiger ausgeführt wird, begründet, wie schon erwähnt, *van der Hoeve* mit ihrer technischleichteren Ausführbarkeit gegenüber den schwierigeren muskeleinflußstärkenden Operationen. Jedenfalls ist die Tenotomie nur dann berechtigt, wenn eine exzessive Exkursionsfähigkeit des zurücklagernden Muskels festgestellt ist, wie überhaupt das A und das O jeder Indikationsstellung zur Operation ist und bleiben muß die eingehendste Orientierung über alle am Schielvorgang beteiligten Faktoren. „Niemals darf man bei den Schieloperationen schablonenhaft vorgehen, ebensowenig in jedem Falle muskelschwächende oder muskeleinflußstärkende Operationen anwenden. Jeder Fall muß an sich genau untersucht werden, ehe man sich entscheiden kann, welche Methode für diesen speziellen Fall die beste sein wird. Die Untersuchung muß vor allem auch Ab- und Adduktion und Konvergenzbreite umfassen, wie *Landolt* immer betont" *(van der Hoeve* l. c.).

*Van der Hoeve* steht, wohl mit den meisten Autoren auf dem Standpunkt, daß die muskeleinflußschwächenden Operationen für sich oder als Unterstützung der muskeleinflußstärkenden ihr eigenes Arbeitsfeld haben und wohl auch immer haben werden.

Bevor ich die dieser Arbeit zugrundeliegenden operierten Schielfälle einer kritischen Würdigung unterziehe, ist es notwendig, auf die an der *Marburger Augenklinik* von Prof. *Grüter* geübte *Operationstechnik* näher einzugehen:

Das zu operierende Auge wird zunächst ähnlich wie bei einem intraocularen Eingriff in der üblichen Weise mit Argentum nitricum, Betti-Salbe oder Sublimat-Salbe vorbereitet, um eine sekundäre Infektion nach Möglichkeit zu vermeiden.

Zur Anästhesierung wird eine 2 bis 5 proz. Kokainlösung in den Bindehautsack eingeträufelt, alsdann wird subkonjunktival in die Umgebung des zu operierenden Muskels eine 2 proz. Novokainlösung mit Adrenalinzusatz injiziert, und zwar 20 bis 30 Minuten vor dem Eingriff, damit in dieser Zeit die injizierende Flüssigkeit gut verteilt wird und beim Eingriff selbst nicht stört. Nach der Vorbereitung wird ein Sperrlidhalter eingelegt.

Bei der *Tenotomie* wird so vorgegangen, daß die Konjunktiva vor der Insertionslinie des Muskels mit einer Pinzette gefaßt und senkrecht zur Richtung des Muskels mit einer vorn abgerundeten Schere durchschnitten und lospräpariert wird. Dann wird die Sehne des Muskels mit einer dicht am Bulbus gleitenden stärkeren chirurgischen Pinzette gefaßt und vorgezogen. Unter die mit der Pinzette angehobene Sehne wird eine Klemmpinzette nach Prince so geschoben, daß außer der Sehne der hintere Wundrand der durchschnittenen Konjunktion mitgefaßt wird. Die Insertionsstelle der Sehne wird dicht am Bulbus mit der Schere durchschnitten, wobei zu beachten ist, daß eine völlige Durchtrennung stattgefunden hat, anderseits aber die indirekten Fascienverbindungen des Muskels mit der Sklera erhalten bleiben.

Um später die Wirkung der Operation noch regulieren zu können, wird, wie *Bielschwosky* es empfohlen hat, ein Seidenfaden durch die eingeklemmte Konjunktiva, den abgeschnittenen Muskel und schließlich durch das an der Insertionsstelle stehengebliebene Gewebe geführt und lose geschlungen. Hat sich am nächsten Tage der Muskel zu weit retrahiert, so kann man diese unerwünscht große Wirkung aufheben, indem man den lose geschlungenen Knoten mehr oder weniger fest anzieht.

Im unmittelbaren Anschluß an den Eingriff wird die Einstellung für Ferne und Nähe, Konvergenz, Abduktion und Adduktion geprüft. Je nach dem eingetretenen Effekt wird die Operation als beendet oder aber noch die Vorlagerung des Antagonisten angeschlossen. Besondere Naht der Konjunktivalwunde ist meist überflüssig.

Bei der *Vorlagerung* wird nach in der oben angegebenen Weise vorgenommener Vorbereitung und Anästhesie die Bindehaut senkrecht zur Insertion der Sehne durchtrennt und lospräpariert, der Muskel in der Tiefe mit einer dicht am Bulbus gleitenden stärkeren Hakenpinzette gefaßt und vorgezogen. Dann wird die eine Branche der Klemmpinzette nach Prince möglichst weit nach hinten unter die Sehne geschoben, so daß bei der Schließung der Pinzette Sehne und hintere Bindehautlippe gut gefaßt sind, wobei darauf zu achten ist, daß möglichst wenig Bindehaut mit eingeklemmt ist. Die Sehne wird mit der Schere durchschnitten, der Insertionsstumpf bleibt zunächst stehen, da er sich beim weiteren Arbeiten am Bulbus mit einer Pinzette gut fassen läßt, und dies den Gang der Operation erleichtert. Der vor den Branchen der Prince-Pinzette eingeklemmte Teil der Sehne bzw. des Muskels wird, um einen größeren Effekt zu erzielen, dicht an der Klemme reseziert. Hinter den Branchen der Klemmpinzette werden zwei Fäden durch Bindehaut und Sehne geführt. Dabei hat das Mitfassen der Konjunktiva den bekannten Vorteil, daß der Faden in dem Sehnen- bzw. Muskelgewebe bei späterem Anziehen der Fäden nicht durchschneidet. Die Klemme kann dann gelöst werden.

Nun wird der Bulbus mit einer Faßpinzette an dem stehengebliebenen Stumpf gefaßt, die Sklera an den für die neue Insertion bestimmten Stellen mit einem Schaber von dem subkonjunktivalen Fasciengewebe befreit. Alsdann werden an diesen Stellen, wie *v. Blascovics* es zuerst angegeben hat, oberhalb und unterhalb der alten Insertion und etwas cornealwärts mit einer Lanze zwei schräg nach vorn konvergierende etwa 2 mm lange, oberflächliche Schnitte in die Sklera so geführt, daß nur die obersten Schichten der Sklera durchtrennt werden. Dies Verfahren erleichtert das anschließende Durchführen der Nadel durch die Sklera ganz wesentlich und beugt einer Perforation der Sklera mit der Nadel vor; außerdem erleichtert es das Anwachsen der Sehne. Der bis jetzt stehengebliebene alte Insertionsstumpf wird dicht am Bulbus mit der Schere abgetragen.

Nachdem von einem Assistenten die angeschlungene Sehne an die neue Insertionsstelle mit einer Pinzette nahe herangeführt ist, werden die Fäden vom Operateur in Doppelknoten geschlungen. Mit diesem Verfahren vermeidet man ihr Durchschneiden. Ist bei der anschließenden Untersuchung der Effekt noch nicht genügend, kann im gegebenen Fall eine Tenotomie des Antagonisten angeschlossen werden.

Naht der Bindehaut ist auch bei diesem Eingriff meist nicht nötig, da sich die konjunktivalen Wundränder gut aneinanderlegen.

Nach Abschluß der Operation wird ein Binoculus angelegt. Der Effekt wird jeden Tag kontrolliert, bei der Tenotomie kann noch am nächsten Tage mit Hilfe des gelegten Sicherheitsfadens die eingetretene Wirkung reguliert werden, sofern dies angezeigt ist. Die Patienten bleiben für einige Tage unter Atropinwirkung und abschließendem Verband beider Augen. Die Fäden werden nach 4 bis 8 Tagen entfernt; bei der Tenotomie ist dies im allgemeinen früher möglich, bei der Vorlagerung bleiben sie meist länger (bis zu 8 Tagen) liegen, da der Faden als Fremdkörperreiz das Anwachsen der Sehne an der neuen Insertionsstelle fördert.

Es wird im gegebenen Falle alsbald mit binocularen (mit Doppelprisma) und stereoskopischen Übungen begonnen, um die Fusionstendenz anzuregen. Tritt das binoculare Tiefensehen ein, dann ist der bestmögliche Dauererfolg gewährleistet.

Bei den in der Marburger Augenklinik während der letzten sieben Jahre operierten Schielfällen sind unter Anwendung der oben beschriebenen Vorbehandlung und Operationsmethoden üble Vorkommnisse nicht zu verzeichnen gewesen.

Infektionen sowohl wie stärkere Blutungen wurden nicht beobachtet. In einem Falle wurde die Sklera mit der Nadel perforiert, ohne daß diese Verletzung weitere Komplikationen verursachte. In einem anderen Falle trat eine kleine Granulombildung in der kon-

junktivalen Wunde auf, die sich gut abtragen ließ und keine Störung bewirkte.

Die Zahl der Fälle und ihre Verteilung in bezug auf das Lebensalter, in dem operiert wurde, und die Verteilung der Art des Schielens auf Lebensalter und Geschlecht sind aus der folgenden Tabelle zu ersehen (siehe nächste Seite).

Operiert wurden nur die Fälle, bei denen entweder von vornherein konservative Behandlung als zwecklos erschien, so besonders die Fälle mit Strabismus divergens, oder aber nur solche Fälle, bei denen die über längere Zeit fortgeführte konservative Therapie erfolglos geblieben war.

Die vergleichende Tabelle zeigt, daß von den 45 Einwärtsschielenden 17 Fälle = 37 Proz. im jugendlichen Alter bis zu 15 Jahren, der Rest von 63 Proz. im mittleren Lebensalter operiert wurde.

Die Auswärtsschielenden waren nur Patienten des erwachseneren Alters.

**Verteilung der einzelnen Schielarten auf die Geschlechter (männl. + weibl.) und die Lebensalter, in denen operiert wurde:**

| Schielart | Lebensalter | | | | | | | Zusammen männlich + weibl. | Summe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | bis zu 5 Jahr. | 6–10 Jahr. | 11–15 Jahr. | 16–20 Jahr. | 21–25 Jahr. | 26–30 Jahr. | 31–40 Jahr. | | |
| Str. conv. unilat. . . | 1+0 | 2+2 | 1+2 | 5+4 | 4+0 | — | 0+1 | 13+9 | 22 |
| Str. conv. alternans . | — | 3+1 | 2+3 | 2+6 | 3+3 | — | — | 10+13 | 23 |
| Str. div. unilat. . . | — | — | — | 2+2 | 2+0 | 1+2 | 1+0 | 6+4 | 10 |
| Str. div. alternans . | — | — | — | — | 1+2 | 1+0 | — | 2+2 | 4 |

In der zweiten Tabelle sind die erreichten kosmetischen Ergebnisse festgestellt, die mit der oben angeführten Operationsmethode erzielt wurden.

In den meisten Fällen muß man sich mit einer möglichst weitgehenden kosmetischen Besserung begnügen. Der Idealerfolg der Operation, d. h. die Wiederherstellung des binocularen Tiefensehens wird in einem erheblichen Teil der Fälle wegen der fehlenden bzw. schlechten Fusionstendenz nicht erreicht.

Zum Teil ist dies aber auch bedingt durch einen außerhalb der Einflußsphäre des ärztlichen Handelns liegenden Faktor, der in der mehr oder minder geringen Einsicht des Patienten und, wenn es sich

um Jugendliche handelt, der ihrer Umgebung besteht. Denn in der Mehrzahl der Fälle führt den Patienten die als lästig empfundene Entstellung zum Arzt, die gestörte Funktion ist seltener die Veranlassung. Der Kranke lebt sehr häufig in der Meinung, daß nur *einmal* operiert werden müsse, um das Schielen zu beseitigen. Die Kontrolle nach gesehenem Eingriff und binoculare Sehübungen werden ihm wohl immer als notwendig anempfohlen. Erlebt er aber schon unmittelbar nach der Operation ein ihn befriedigendes kosmetisches Ergebnis, so beruhigt er sich dabei und wird vom Arzt nicht mehr gesehen. Oder aber, der zunächst erreichte Effekt erfüllt nicht seine Erwartungen, und der Patient unterläßt resignierend die weiteren notwendigen Schritte.

Eingehende Aufklärung über den zu erwartenden Erfolg, der niemals von vornherein als sofort sicher in Aussicht gestellt werden darf, hat deshalb vor jedem operativen Vorgehen bei der Behandlung des Schielleidens stattzufinden.

**Tabelle der Operationsergebnisse**

*1. Strabismus converg. unilat. et altern.*

| Operation | Schiel ∢ vor der Operation | Bemerkbarer Rest über 10° | Guter kosmet. Erfolg | Summe | Kosmet. Erfolg in % |
|---|---|---|---|---|---|
| Einseitige Rücklagerung | < 20° | — | 3 | 3 | 100% |
| | 20—30° | 1 | 5 | 6 | 83% |
| | > 30° | 4 | 11 | 15 | 73% |
| Ein- und doppelseitige Vorlagerung | < 20° | — | 3 | 3 | 100% |
| | 20—30° | — | 2 | 2 | 100% |
| | > 30° | 2 | 2 | 4 | 50% |
| Kombinierte Methode an einem oder beiden Augen | < 20° | — | — | — | — |
| | 20—30° | — | 10 | 10 | 100% |
| | > 30° | 1 | 1 | 2 | 50% |
| | | 8 | 37 | 45 | |

*2. Strabismus diverg. unilat. et altern.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ein- und doppelseitige Vorlagerung | < 20° | — | 2 | 2 | 100% |
| | 20—30° | — | 1 | 1 | 100% |
| | > 30° | — | — | — | 100% |
| Kombinierte Vor- und Rücklagerung | < 20° | — | 2 | 2 | 100% |
| | 20—30° | — | 8 | 8 | 100% |
| | > 30° | — | 1 | 1 | 100% |
| | | | 14 | 14 | |

Es ist nicht angängig, an Hand der Tabelle allgemeine Regeln über die Wahl der Operationsart je nach der Größe des Schielwinkels aufzustellen. Der für die Wahl der Operationsmethode wesentlichste Punkt ist nicht die Größe des Schielwinkels, sondern die fast immer vorhandene Über- oder Unterfunktion der Muskeln.

Wegen *Einwärtsschielens* wurden 45 Patienten operiert. Es zeigt sich, daß eine einseitige Rücklagerung allein in vielen Fällen ein sehr gutes Ergebnis, selbst bei hohen Schielgraden zeitigt, sofern man die Dosierung in der Haut behält, d. h. noch 1 bis 2 Tage später einen etwaigen Übereffekt durch Fadenknüpfung regulieren kann.

Diese von *Bielschowsky* angegebene Methode, Einlegen eines Sicherheitsfadens in die abgelöste Sehne, leistet hier bei der Tenotomie ganz ausgezeichnete Dienste, da sie noch in den ersten Tagen nach der Operation die Ausgleichung eines etwaigen Übereffektes ermöglicht und auch keinen störenden Grad von Exophthalmus aufkommen läßt.

Eine einseitige Tenotomie wurde bei 24 Kranken vorgenommen. Nur in 5 Fällen verblieb ein bemerkbarer Schielrest von mehr als 10°. Dabei war der Schielwinkel vor dem Eingriff immer größer als 20°. Allen diesen Patienten ist nach den Aufzeichnungen der Krankenblätter der Rat zur Vornahme einer anschließenden zweiten Operation (Vorlagerung) gegeben worden, der jedoch von den unbelehrbaren und gleichgültigen Kranken nicht befolgt wurde. Man kann wohl ohne weiteres sagen, daß auch in diesen Fällen ein endgültiger Erfolg sich hätte erreichen lassen; wenn nur irgendmöglich, sollte man deshalb in solchen Fällen anstreben, den Patienten erst dann aus der Klinik zu entlassen, wenn eine zweite erfolgversprechende Operation vorgenommen worden ist.

Von manchen Autoren wird die Vorlagerung als einzig wirksame und dosierbare Operation empfohlen. Daß auch eine Tenotomie allein ihre Berechtigung noch hat, zeigt die beigefügte Tabelle, die in den Ergebnissen der Tenotomie völlig übereinstimmt mit den Angaben, die *Jaensch* über die Operationsergebnisse *Bielschowskys* in der Marburger Augenklinik seinerzeit veröffentlichte. Grundsätzlich ist also die Tenotomie nicht abzulehnen.

Die Vorlagerung und Resektion der Sehne ist besonders in den Fällen die Methode der Wahl, bei denen ein Mangel an Beweglichkeit, oft verbunden mit einem Übereffekt des Antagonisten besteht. Meist ist in solchen Fällen eine doppelseitige Vorlagerung notwendig. Bei höheren Schielgraden ergibt die kombinierte Methode (Vorlagerung + Tenotomie) ausgezeichnete Ergebnisse. Bei Schielwinkeln über 30° zeigt sich, daß beide Methoden nicht immer zu einem vollen Erfolg führen.

Von den 21 mit ein- oder doppelseitiger Vorlagerung bzw. mit kombinierter Methode Operierten blieb nur bei dreien mit einem Schielwinkel über 30° ein merklicher Rest über 10° zurück.

Im ersten Falle war zunächst nur eine einseitige Vorlagerung vorgenommen; ein weiterer Eingriff, der den Erfolg sicher wesentlich verbessert hätte, wurde strikte abgelehnt.

Ein weiterer Fall betrifft einen Schielwinkel von 38° bei erheblicher Einschränkung der Abduktion und geringer Vermehrung der Adduktion. Nach beiderseitiger Vorlagerung bestand einige Monate später ein Rest von 18°. Weiterer Behandlung hat sich der Patient entzogen.

Bei einer dritten Patientin mit einem Schielwinkel von 45° wurde mit kombinierter Methode operiert. Es verblieb nur ein Rest von 16°, der durch einen zweiten Eingriff noch beseitigt werden soll.

Im ganzen betrachtet führte die operative Behandlung bei 83 Proz. der Einwärtsschielenden zu einem guten Erfolg. Bei den übrigen 8 Schielenden = 17 Proz., die sämtlich einen Schielwinkel von mehr als 30° aufwiesen, blieb ein merklicher Schielrest von mehr als 10° zurück. Allerdings wurde 7 Patienten der dringende Rat zur Vornahme eines weiteren Eingriffs gegeben, jedoch entzogen sie sich ihm bisher. Es ist durchaus möglich, daß in diesem oder jenem Falle, wie das nicht selten beobachtet wird, noch eine nachträgliche Besserung Veranlassung zum Fortbleiben aus weiterer ärztlicher Kontrolle wurde.

Es ist noch zu erwähnen, daß nur in einem einzigen Falle ein kaum meßbarer postoperativer Strabismus divergens von etwa 2° eintrat. Dies Vorkommnis läßt sich bei richtiger Dosierung wohl meist vermeiden.

Wegen *Auswärtsschielens* wurden, bedingt durch seine geringere Häufigkeit, nur 14 Kranke operiert. Da ein Strabismus divergens oft erst in späteren Jahren entsteht, so ist auch die Prognose in bezug auf den Operationserfolg günstiger zu stellen.

In allen 14 Fällen wurde ein kosmetisch gutes Ergebnis erzielt. Merkliche Schielreste blieben nicht zurück.

Aus der tabellarischen Übersicht ist zu ersehen, daß besonders bei höheren Schielgraden mit der kombinierten Methode bzw. einer doppelseitigen Vorlagerung wohl immer beim divergierenden Schielen ein guter Erfolg zu erzielen ist.

Zusammenfassend ergibt sich bei der Auswertung der in der Marburger Augenklinik in den letzten sieben Jahren operierten Fällen von Strabismus convergens et divergens concomitans, daß mit einer einheitlich und konsequent durchgeführten Therapie, die alle für das Schielen in Betracht kommenden Momente berücksichtigt, sich ganz ausgezeichnete Erfolge erreichen lassen. Es ist interessant, festzustellen, daß die Statistik von *Jaensch,* die das Marburger Schielmaterial vorangegangener zehn Jahre in seinem operativen Erfolg untersucht, bezüglich der Ergebnisse zu einem annähernd gleichen Resultate kommt.

# Literaturverzeichnis

*Aszalos, J.:* Die Resultate der Strabismusoperationen nach v. Blascovics. Ref. in Zentralbl. f. d. ges. Opht. XIV, 401.

*Bielschowsky, A.:* Ungewöhnliche Ursachen von Mißerfolgen in der Therapie. Arch. d. Augenheilk., Bd. 69, 1911, S. 1.

— — Störungen der Fusion und ihre Behandlung. Arch. d. Augenheilk., Bd. 92, 1923, S. 117.

— — Über das Untersuchungsprogramm des Schielens. Ztschr. f. Augenheilkunde, Bd. 31, 1914, S. 28.

— — Zur Frage der Amblyopia ex Anopsia (Strabotica) Klin. Mon.-Bl. f. Augenheilk., Bd. 77, 1927, S. 302.

— — Untersuchungen über das Sehen der Schielenden. v. Graefes Arch. f. Ophth., Bd. 50, S. 406.

*Cords, R.:* Physiologie und Pathologie der Augenbewegungen. Kurzes Handbuch d. Ophth. v. F. Schieck und A. Brückner. I. Bd. III.

*Hirschberg, J.:* Geschichte der Augenheilkunde. In: Graefe-Saemisch Handbuch d. ges. Augenheilk., XIV. Bd.

*Jaensch, P. A.:* Die Dauererfolge der operativen Therapie des Ein- und Auswärtsschielens. Klin. Mon.-Bl. f. Augenheilk., Bd. 72, S. 86.

*Landolt, E.:* De l'asthénopie motrice. Ref. in: Zentralbl. f. prakt. Augenheilk., Bd. 34, 1910, S. 386.

*Sattler, C. H.:* Erfahrungen über die Beseitigung der Amblyopie und die Wiederherstellung binocularen Sehakts bei Schielenden. Ztschr. f. Augenheilk., Bd. 63, S. 19, 1927.

*Schweigger, C.:* Die Erfolge der Schieloperationen. Arch. d. Augenheilk., Bd. 29, 1894, S. 165.

# Lebenslauf

*Karl Heinrich Braun* wurde geboren am 8. Mai 1883 als Sohn des Färbermeisters Hermann Josua Braun zu Marburg a. d. L. und seiner Ehefrau Emma, geb. Amrhein. Nach Besuch der Volksschule und des humanistischen Gymnasiums zu Marburg studierte er Medizin an den Universitäten Marburg, Berlin und München. Die ärztliche Vorprüfung bestand er am 15. Oktober 1906. Das praktische Jahr erfüllte er an der Medizinischen Poliklinik in Marburg, an der er auch noch kurze Zeit nach erlangter Approbation Assistent war. In der Folgezeit betätigte er sich als Assistent in der ausgedehnten Kleinstadt-Landpraxis des Dr. Hamann zu Müncheberg (Mark) und nahm dann von 1914 bis 1918 am Kriege teil, sowohl als Truppen- wie auch als Lazarettarzt. Seit 1919 ist er als praktischer Arzt in Rosenthal (Kr. Frankenberg) niedergelassen.

Seine akademischen Lehrer waren: Disse †, Gasser †, Korschelt †, Kutscher, Meyer †, Richarz †, Schenk †, Zinke †, Zumstein †; Hertwig †, Kopsch, Adolf Wagner †, Waldeyer †; Amann, v. Angerer †, Bauer †, Bollinger †, Haug, Hofmann, Klaußner, Kräpelin †, Fr. v. Müller, Neumayer, Pfaundler, Posselt, Schlösser, Ziegenspeck; Bach †, Beneke, Bonhoff, L. Brauer, Friedrich †, Haecker, Heffter, Hildebrand, Ed. Müller †, Ostmann, Rieländer †, Sauerbruch, Schwenkenbecher, Stöckl, Tuczek †.